



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Trinh Vincent

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +259/1/xx+...+259/5/xx+.

Q.2 Un langage est :

☒ un ensemble fini ☒ un ensemble ☐ une suite finie ☐ un ensemble ordonné

Q.3 Le langage $\{\omega^n \omega^n \omega^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$ est

☒ infini ☐ vide ☒ fini

Q.4 Que vaut $\{a, b\} \cdot \{a, b\}$?

☐ $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{aa, bb\}$ ☐ $\{aa, ab, bb\}$ ☐ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$
☒ $\{aa, ab, ba, bb\}$

Q.5 Que vaut $\text{Pref}(\{ab, c\})$:

☐ $\{b, \varepsilon\}$ ☐ \emptyset ☐ $\{a, b, c\}$ ☐ $\{b, c, \varepsilon\}$ ☒ $\{ab, a, c, \varepsilon\}$

Q.6 Que vaut $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$
☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

Q.7 Pour toutes expressions rationnelles e, f, g , on a $e(f + g) \equiv ef + eg$ et $(e + f)g \equiv eg + fg$.

☐ faux ☒ vrai

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$.

☒ vrai ☐ faux

Q.9 Un langage quelconque

☐ est toujours récursif
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel
☐ est toujours récursivement énumérable

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $a \in \Sigma$, $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$, on a $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$.

☐ vrai ☒ faux

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$ $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



0/2

- ☐ ne sont pas équivalentes ☐ dénotent des langages différents ☐ sont identiques
☒ sont équivalentes

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

- ☐ de vérifier si un langage est rationnel
☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate
☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage
☒ de construire un ϵ -NFA à partir d'une expression rationnelle

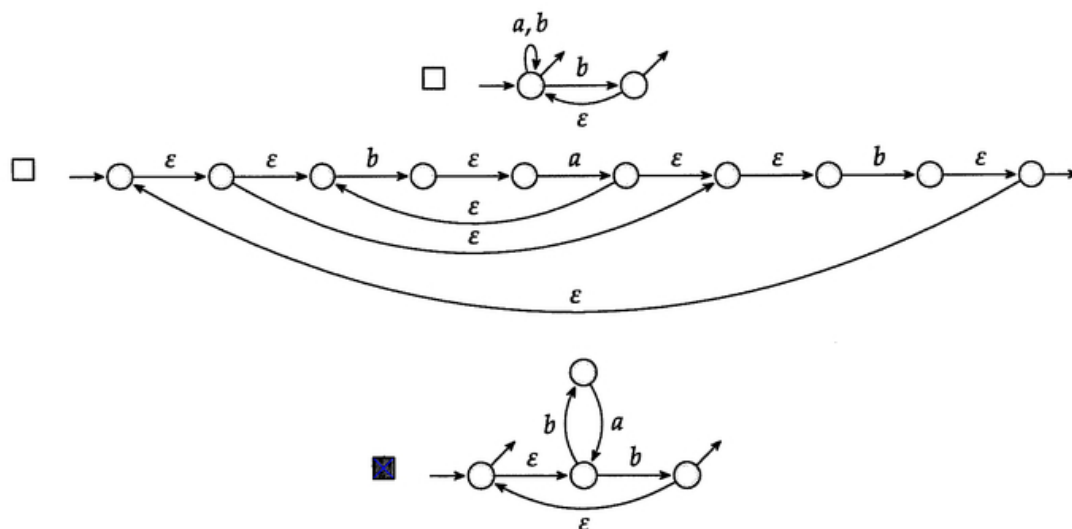
2/2

Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle $(ab)^*c$

2/2

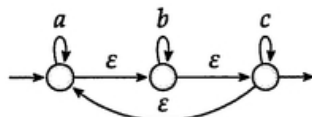
- ☒ a 8, 10, ou 12 états ☐ ne contient pas de cycle ☐ est déterministe
☐ n'a aucune transition spontanée

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression $((ba)^*b)^*$

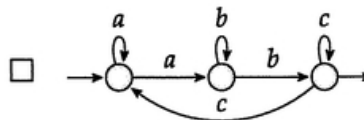
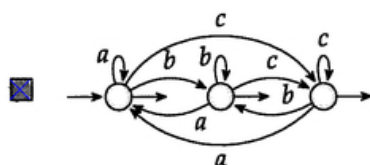


2/2

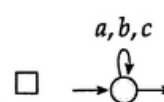
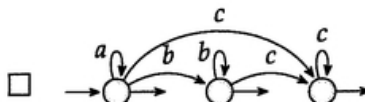
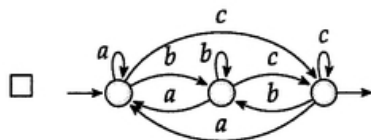
Q.15



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

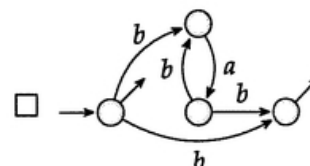
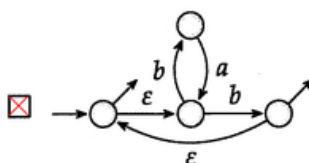
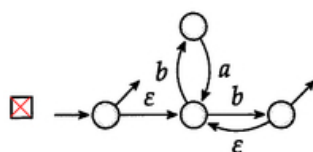


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.



Q.17 Le langage des nombres binaires premiers compris entre 0 et $2^{2^2} - 1$ est. .

0/2

- ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées ☒ rationnel
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$) :

2/2

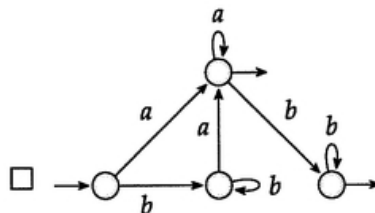
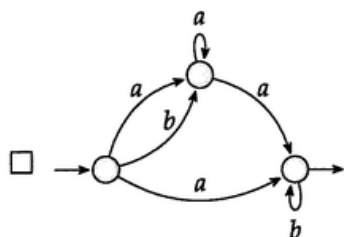
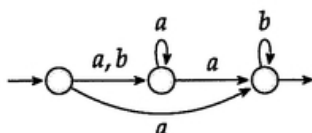
- ☐ Il n'existe pas. ☒ 2^n ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$ ☐ $n + 1$

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$) :

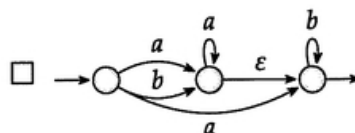
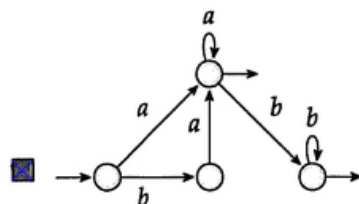
0/2

- ☒ 2^n ☐ Il n'existe pas. ☐ 4^n ☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \not\subseteq Rat$ ☒ $Rec = Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$

Q.23 ⚡ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

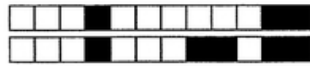
- ☒ Suff ☒ Pref ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Sous-mot
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ⚡ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Union ☒ Complémentaire
☒ Différence symétrique ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.



0/2

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Oui ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Non

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

- ☐ est déterministe ☐ a des transitions spontanées ☒ accepte le mot vide ☐ accepte un langage infini

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ rarement ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ souvent

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ faux en temps fini ☐ vrai en temps constant ☐ faux en temps infini ☒ vrai en temps fini

Q.29 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

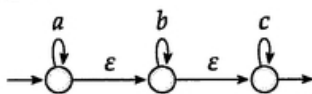
- ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?

-1/2

- ☒ 2 ☐ 1 ☐ 26 ☒ 52 ☐ Il en existe plusieurs!

Q.31



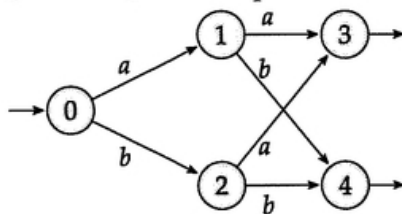
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐ $(a + b + c)^*$ ☒ $a^* b^* c^*$ ☐ $(abc)^*$ ☐ $a^* + b^* + c^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



- ☒ 1 avec 2 ☐ 2 avec 4 ☐ 1 avec 3 ☒ 3 avec 4 ☐ 0 avec 1 et avec 2 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

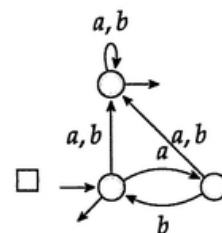
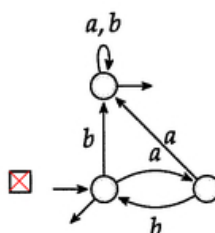
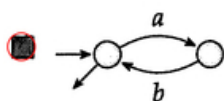
Q.33 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

0/2

- ☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}

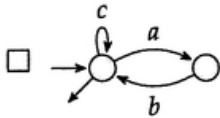
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de

-1/2



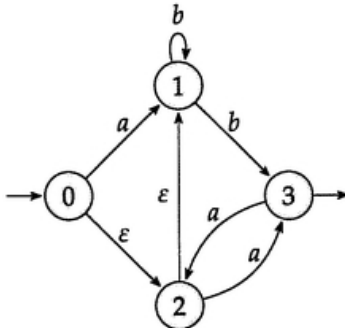


-1/2



Q.35

0/2

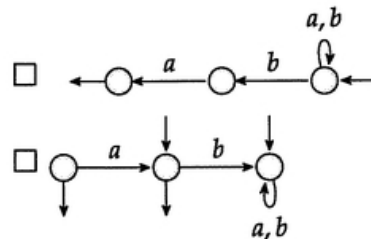
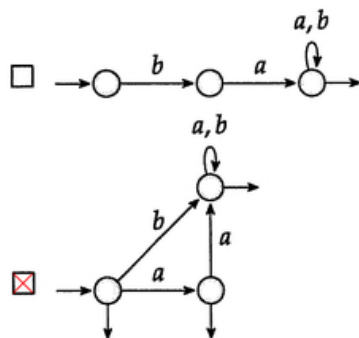


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

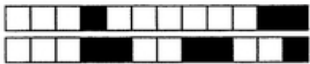
Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow ?$

0/2



Fin de l'épreuve.

258



+259/6/25+